

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

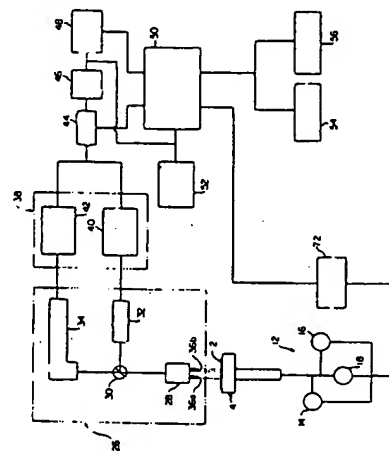
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

→ (54) AUTOMATIC SYSTEM FOR PRECISE POSITION ALIGNMENT PROVIDED WITH AUTOMATIC MEANS FOR SETTING KEY PATTERN

(11) 1-285805 (A) (43) 16.11.1989 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-113638 (22) 12.5.1988
 (71) DISCO ABRASIVE SYST LTD (72) MASANORI UGA
 (51) Int. Cl. G01B11/00, G05D3/12, H01L21/68, H01L21/78, H04N7/18

PURPOSE: To enable the appropriate, rapid and automatic selection of a necessary key pattern even when an image is of relatively high magnification, by calculating the degree of approximation of each of a plurality of regions having a prescribed area in the image to be picked up, to a standard pattern.

CONSTITUTION: A plurality of standard patterns are stored in CPU 50. The dimensions of the standard pattern correspond to picture elements of 32×32 , for instance, in an image of relatively high magnification which is displayed in the left or right half part of a display means 52. A cursor having a dimension corresponding to the picture elements of 32×32 is shifted for each one picture element, and the degree of approximation of a region prescribed by the cursor at each shift is calculated. Then, the whole of the image is scanned and the degrees of approximation are calculated with respect to all of the standard patterns. Based on multi-value digital signals stored in an image frame memory 48, concretely, mutual correlation values are calculated according to a prescribed formula, and the degrees of approximation are calculated on the basis of these mutual correlation values. Then, the region having the highest degree of approximation is extracted as the first proposed key pattern region.



26: optical means, 28: microscope, 32: first optical path, 38: image pickup means, 40: first image pickup means, 42: second image pickup means, 44: magnification conversion means, 46: A/D conversion means, 54: key pattern memory, 56: pattern matching means, 72: shift control means.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-285805

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)11月16日

G 01 B 11/00
G 05 D 3/12
H 01 L 21/68
21/78
H 04 N 7/18

H-7625-2F
K-8209-5H
F-7454-5F
C-6679-5F
C-7033-5C

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全18頁)

⑮ 発明の名称 キーパターン自動設定手段を備えた自動精密位置合せシステム

⑯ 特 願 昭63-113638

⑰ 出 願 昭63(1988)5月12日

⑱ 発 明 者 宇 賀 正 徳 東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内
⑲ 出 願 人 株式会社ディスコ 東京都大田区東糀谷2丁目14番3号
⑳ 代 理 人 弁理士 小野 尚純 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

キーパターン自動設定手段を備えた自動精密位置合せシステム

2. 特許請求の範囲

1. 被処理物体を保持するための保持手段と、該保持手段を移動せしめるための移動手段と、該保持手段に保持された被処理物体の表面の少なくとも一部の画像を撮像してX-Yマトリックス配列画像の濃度を示すアナログ信号を出力するための撮像手段と、該撮像手段が出力する該アナログ信号を多値デジタル信号に変換するためのA/D変換手段と、該A/D変換手段が生成する該多値デジタル信号を記憶するための画像フレームメモリと、該保持手段に保持されたサンプル被処理物体が所定位置に位置付けられた時に該撮像手段に撮像される画像における所定面積

の複数個の領域のうちの1個をキーパターン領域として選定するためのキーパターン自動設定手段と、該キーパターン領域のパターンを該画像フレームメモリに記憶されている信号に基いて該キーパターン信号として記憶し且つ該キーパターン領域の位置を示す信号を該キーパターン位置信号として記憶するためのパターンメモリと、該画像フレームメモリに記憶されている信号と該キーパターンメモリに記憶されている該キーパターン信号とに基いてパターンマッチング作用を遂行するパターンマッチング手段と、該パターンマッチング作用に基いて該移動手段を作動せしめて該移動手段に保持された被処理物体の位置付けを遂行するための移動制御手段とを具備する、表面に所定パターンを有する被処理物体を所要位置に位置付ける自動精密位置合せシステムにおいて、

該キーパターン自動設定手段は、予め設定された少なくとも1個の標準パターンを記憶し、該保持手段に保持されたサンプル被処理物体が所定位置に位置付けられた時に該撮像手段に撮像される画像における所定面積の複数の領域の各々と該標準パターンとの近似度を算出し、該近似度に基づいて該キーパターン領域を選定する、ことを特徴とする自動精密位置合せシステム。

2. 該キーパターン自動設定手段は、該近似度として相互相関値 Q_{11} を採用し、該相互相関値 Q_{11} は下記式、

$$Q_{11} = Q_{11} - Q_{11}$$

ここで、 Q_{11} は該標準パターン自体の自己相関値であり、 Q_{11} は該複数の領域の各々との間の相関値である、に基づいて算出する、特許請求の範囲第1項記載

の自動精密位置合せシステム。

3. 該キーパターン自動設定手段は、該複数の領域から該近似度が比較的大きい領域を抽出し、次いで抽出した領域のパターンと該複数の領域のうちの他の領域の各々のパターンとの類似度を算出し、しかる後に該類似度のうちの最大のもので所定類似度以下か否かを判別し、該類似度のうちの最大のもので該所定類似度以下の場合に抽出した領域を該キーパターン領域として選定する、特許請求の範囲第1項又は第2項記載の自動精密位置合せシステム。
4. 該キーパターン自動設定手段は、該類似度を相互相関値 Q_{12} に基づいて判別し、該相互相関値 Q_{12} は下記式、

$$Q_{12} = Q_{12} - Q_{12}$$

ここで、 Q_{12} は抽出された領域自体の自己相関値であり、 Q_{12} は抽出された

- 3 -

領域と該他の領域の各々との間の相関値である、

に基づいて算出し、該相互相関値 Q_{12} のうちの最小値が所定閾値以上である場合に該類似度のうちの最大のもので該所定類似度以下であると判別する、特許請求の範囲第3項記載の自動精密位置合せシステム。

5. 被処理物体は、その表面には格子状に配列された複数の直線状領域が存在し、該直線状領域によって区画された複数の矩形領域の各々には同一の回路パターンが施されている半導体ウエーハである、特許請求の範囲第1項乃至第4項のいずれかに記載の自動精密位置合せシステム。

3. 発明の詳細な説明

<技術分野>

本発明は、表面に所定パターンを有する被処理

- 4 -

物体、殊に表面には格子状に配列された複数の直線状領域が存在し且つかかる直線状領域によって区画された複数の矩形領域の各々には同一の回路パターンが施されている半導体ウエーハを、所要位置に位置付ける自動精密位置合せシステムに関する。

<従来技術及びその問題点>

周知の如く、半導体デバイス製造工程においては、略円板状の半導体ウエーハの表面が格子状に配列された所定幅の直線状領域（かかる直線状領域は一般にストリートと称されている）によって複数の矩形領域に区画され、かかる矩形領域の各々には通常は同一の回路パターンが施される。しかる後に、上記直線状領域において半導体ウエーハが切断され、かくして回路パターンが施されている複数の矩形領域が個々に分離される（個々に分離された矩形領域は一般にチップと称され

- 5 -

- 6 -

ている)。半導体ウエーハの切断は充分精密に上記直線状領域において進行することが重要であり、上記直線状領域自体の幅は、極めて狭く、一般に、数十μm程度である。それ故に、ダイヤモンドブレードの如き切断手段によって半導体ウエーハを切断する際には、切断手段に関して著しく精密に半導体ウエーハを位置合せすることが必要である。

而して、上記切断等のために半導体ウエーハを所要位置に充分精密に位置付けるための、種々の形態の自動精密位置合せシステムが、既に提案され実用に供されている。かような自動精密位置合せシステムは、一般に、保持手段に保持された半導体ウエーハの表面に存在する上記直線状領域の相対的位置を充分精密に検出し、かかる検出に基いて保持手段を移動せしめて半導体ウエーハを所要位置に位置合せしている。かような自動精密位置合せシステムにおける上記直線状領域の相対的

位置の検出は、一般に、パターンマッチング方式を利用している。即ち、半導体ウエーハ(サンプル半導体ウエーハ)を所定位置に手で位置付け、かかる半導体ウエーハの表面上の特徴的な特定領域をキーパターン領域として選定し、かかるキーパターン領域のパターン及び位置をキーパターン及びその位置としてキーパターンメモリに予め記憶しておく。そして、自動精密位置合せにおいては、位置合せすべき半導体ウエーハの表面上で上記キーパターンと同一のパターンを検出し、かかる検出に基いて半導体ウエーハの位置付けを進行する。

然るに、従来の自動精密位置合せシステムにおいては、キーパターン及びその位置をキーパターンメモリに記憶するためのキーパターン領域の選定を操作者自身の判断によって進行することが必要であり、それ故に、(1)他の領域と比べて充分

- 7 -

に顕著な特徴を有する(従って、自動精密位置合せにおけるパターンマッチングにおいて所謂マッチングミスを生じせしめる恐れがない)適切なキーパターン領域の選定を容易且つ迅速に進行することが困難である。(2)選定したキーパターン領域が適切なものであるか否かを実際に自動精密位置合せを試験的に進行してチェックすることが必要であり、従って相当な時間を要する、という解決すべき問題乃至欠点が存在する。

そこで、本発明者は、先に特開昭61-204716号公報において、キーパターン自動設定手段を備えた自動精密位置合せシステムを提案した。かかる自動精密位置合せシステムにおけるキーパターン自動設定手段は、保持手段に保持されたサンプル被処理物体(半導体ウエーハ)が所定位置に位置付けられた時に、撮像手段に撮像される画像における所定面積の複数個の領域の各々の画素濃度分

- 8 -

散値を算出し、かかる画素濃度分散値に基いて上記複数個の領域のうちの1個をキーパターン領域として選定する。

本発明者が先に提案した上記自動精密位置合せシステムにおけるキーパターン自動設定手段は、通常の場合は、適切に且つ迅速に所要キーパターンを自動的に選定することができる。しかしながら、本発明者の経験によれば、特に撮像手段に撮像される画像が比較的高倍率の画像である場合、被処理物体である半導体ウエーハの種類如何によつては、所要キーパターンを自動的に選定することができない、或いは所要キーパターンの選定に相当な時間を要することがあった。

<発明の課題>

本発明は上記事実を鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、本発明者が先に提案した上記自動精密位置合せシステムに改良を加えて、

- 9 -

- 10 -

撮像手段に撮像される画像が比較的高倍率の画像である場合でも、広範囲の半導体ウェーハに対して所要キーパターンを適切に且つ迅速に自動的に選定することができるようにせしめることである。
 <発明の解決手段>

上記技術的課題を達成するための本発明の解決手段は、新規且つ改良されたキーパターン自動設定手段、即ち予め設定された少なくとも1個の標準パターンを記憶し、保持手段に保持されたサンプル被処理物体が所定位置に位置付けられた時に、撮像手段に撮像される画像における所定面積の複数の領域の各々と上記標準パターンとの近似度を算出し、上記近似度に基づいて上記複数の領域のうちの1個をキーパターン領域として選定するキーパターン自動設定手段を配設することである。
 即ち、本発明によれば、被処理物体を保持するための保持手段と、該保持手段を移動せしめるた

めの移動手段と、該保持手段に保持された被処理物体の表面の少なくとも一部の画像を撮像してX-Yマトリックス配列画素の濃度を示すアナログ信号を出力するための撮像手段と、該撮像手段が出力する該アナログ信号を多値デジタル信号に変換するためのA/D変換手段と、該A/D変換手段が生成する該多値デジタル信号を記憶するための画像フレームメモリと、該保持手段に保持されたサンプル被処理物体が所定位置に位置付けられた時に該撮像手段に撮像される画像における所定面積の複数の領域のうちの1個をキーパターン領域として選定するためのキーパターン自動設定手段と、該キーパターン領域のパターンを該画像フレームメモリに記憶されている信号に基づいて該キーパターン信号として記憶し且つ該キーパターン領域の位置を示す信号を該キーパターン位置信号として記憶するためのパターンメモリと、該画像フレ

- 11 -

ムメモリに記憶されている信号と該キーパターンメモリに記憶されている該キーパターン信号とに基づいてパターンマッチング作用を遂行するパターンマッチング手段と、該パターンマッチング作用に基づいて該移動手段を作動せしめて該移動手段に保持された被処理物体の位置付けを遂行するための移動制御手段とを具備する、表面に所定パターンを有する被処理物体を所要位置に位置付ける自動精密位置合せシステムにおいて;

該キーパターン自動設定手段は、予め設定された少なくとも1個の標準パターンを記憶し、該保持手段に保持されたサンプル被処理物体が所定位置に位置付けられた時に該撮像手段に撮像される画像における所定面積の複数の領域の各々と該標準パターンとの近似度を算出し、該近似度に基づいて該キーパターン領域を選定する、ことを特徴とする自動精密位置合せシステムが提供される。

- 13 -

- 12 -

<発明の好適具体例>

以下、添付図面を参照して、本発明に従って構成された自動精密位置合せシステムの一具体例について詳細に説明する。

第1図は、本発明に従って構成された自動精密位置合せシステムの一具体例が装備された半導体ウェーハ切断装置の一部を図式的に示している。切断すべき半導体ウェーハ2は、それ自体は公知の形態でよい適宜の供給手段(図示していない)によって供給されて保持手段4上に載置される。この際には、例えばウェーハ2に存在するオリエンテーションフラット6を利用することによって(或いは、ウェーハ2が貼着テープを介して適宜のフレームに装着されている場合には、フレームに形成されている位置付け用切欠き等を利用することによって)、充分精密ではないが所要誤差範囲内で保持手段4上に載置される。この点につい

- 14 -

て更に詳述すると、第2図に図示する如く、ウエーハ2の表面には格子状に配列された複数の直線状領域8a及び8bが存在する。かかる直線状領域8a及び8bは、一般に、ストリートと称されている。第2図において左右方向に延びる直線状領域8aは、所定幅 wy を有し且つ所定間隔 dy を置いて配置されており、第2図において上下方向に延びる直線状領域8bは、所定幅 wx を有し且つ所定間隔 dx を置いて配置されている(上記所定幅 wy と上記所定幅 wx とは、必ずしも実質上同一ではなく相互に異なっていることも少なくなく、同様に上記所定間隔 dy と上記所定間隔 dx とも、必ずしも実質上同一ではなく相互に異なっていることも少なくない)。かくして、ウエーハ2の表面上には、直線状領域8a及び8bによって、第2図において左右方向にピッチ $px=wx+dx$ で第2図において上下方向にピッチ $py=wy+dy$ で配列された複

- 15 -

具体例においては、移動手段12は、x方向移動源14、y方向移動源16及びθ方向移動源18から構成されている。パルスモータから構成されているのが好都合であるx方向移動源14は、作動せしめられると保持手段4をx方向に、例えば $1\mu\text{m}$ 程度の精度で所要距離移動せしめる。パルスモータから構成されているのが好都合であるy方向移動源16は、作動せしめられると保持手段4をy方向、即ち上記x方向に垂直な方向に、例えば $1\mu\text{m}$ 程度の精度で所要距離移動せしめる。同様にパルスモータから構成されているのが好都合であるθ方向移動源18は、作動せしめられると保持手段4を例えば 0.0015 度程度の精度でθ方向に所要角度移動、即ち保持手段4の中心軸線20を中心として回転せしめる。所望ならば、保持手段4をx方向に移動自在に装着し且つ保持手段4にx方向移動源14を付設することに代えて、後

- 17 -

複数の矩形領域10が区画されている。そして、かかる矩形領域10の各々には、夫々同一の回路パターンが施されている。かようなウエーハ2は、上記オリエンテーションフラット6を利用することによって、上記直線状領域8a又は8bのいずれか一方、図示の場合は直線状領域8aが所定基準方向即ちx方向(第1図)に対して例えば ± 1.5 度乃至 3.0 度程度以下である傾斜角度範囲内になるように、上記保持手段4上に設置される。

第1図を参照して説明を続けると、それ自体は公知の形態でよい保持手段4は、その表面上に設置されたウエーハ2を真空吸着等によって充分確実に保持する。この保持手段4は、適宜の支持機構(図示していない)によって、x方向、y方向及びθ方向に移動自在に装着されている。保持手段4には、これを充分精密に所要通りに移動せしめる移動手段12が駆動連結されている。図示の

- 16 -

述する光学手段の顕微鏡をx方向に移動自在に装着し且つかかる顕微鏡にx方向移動源を付設することもできる。

図示の半導体ウエーハ切断装置には、固定ダイヤモンド砥粒から形成されているのが好ましい回転ブレード22が設けられている。ウエーハ切断手段を構成するこの回転ブレード22は、上記y方向に実質上平行な中心軸線24を中心として回転自在に且つ上記x方向に移動自在に装着されており、ACモータの如き適宜の駆動源(図示していない)によって所要速度で回転駆動されると共に、DCモータの如き適宜の駆動源(図示していない)によって所要速度でx方向に往復移動せしめられる。

図示の半導体ウエーハ切断装置においては、保持手段4が第1図に実線で示す位置乃至その近傍である供給及び排出域に存在している間に、上記

- 18 -

供給手段（図示していない）によって保持手段 4 上にウエーハ 2 が設置される。次いで、後に詳述する如くして、保持手段 4 の位置を微細に調整することによって、保持手段 4 上に保持されたウエーハ 2 が回転ブレード 22 に関して所定位置に充分精密に位置合せされる。しかる後に、保持手段 4 が Y 方向に所定距離前進せしめられて、第 1 図に 2 点鎖線で図示する如く、保持手段 4 及びその上面に保持されたウエーハ 2 が回転ブレード 22 に隣接する切断開始域に位置付けられる。次いで、回転ブレード 22 を回転せしめると共に X 方向に移動せしめてウエーハ 2 が回転駆動されている回転ブレード 22 の作用を受けるようにする切断移動と、ウエーハ 2 の表面に存在する矩形領域 10 のピッチ P_x （又は P_y ）だけ保持手段 4 を Y 方向に移動する所謂インデックス移動とを交互に遂行し、かくしてウエーハ 2 をその表面に存在する直線状

領域 8b（又は 8a）に沿って切断する。次に、保持手段 4 をその中心軸線 20 を中心として θ 方向に 90 度移動せしめ、次いで上記切断移動と上記インデックス移動を交互に遂行し、かくしてウエーハ 2 をその表面に存在する直線状領域 8a（又は 8b）に沿って切断する。しかる後に、保持手段 4 が Y 方向に所定距離後進せしめられて、保持手段 4 が上記供給及び排出域に戻される。次いで、保持手段 4 から切断されたウエーハ 2 が、それ自体は公知の形態でよい適宜の排出手段（図示していない）によって保持手段 4 から排出され、そして上記供給手段（図示していない）によって保持手段 4 上に次のウエーハ 2 が設置される。回転ブレード 22 によるウエーハ 2 の切断は、当業者には周知の如く、ウエーハ 2 の厚さ全体に渡ってではなくて僅かだけ非切断厚さを残留せしめて遂行し、かくして上記矩形領域 10（第 2 図）

- 19 -

が完全には分離されないようになすことができる（この場合には、後に若干の力を加えて切断残留部を破断せしめることによって上記矩形領域 10 が完全に分離され、かくしてチップが生成される）。或いは、ウエーハ 2 の裏面に予め粘着テープを貼着しておいて、ウエーハ 2 を厚さ全体に渡って切断しても上記矩形領域 10 が個々に分離されないようにせしめてもよい（この場合には、後に粘着テープを剥がすことによって上記矩形領域 10 が完全に分離され、かくしてチップが生成される）。

第 1 図と共に第 3 図を参照して説明すると、上記供給及び排出域に存在する時の保持手段 4 及びその表面に保持されたウエーハ 2 に関連せしめて、全体を番号 26 で示す光学手段が配設されている。図示の光学手段 26 は、顕微鏡 28、光路分岐手段 30、第 1 の光学径路 32 及び第 2 の光学径路

34 を含んでいる。例えば 3 乃至 5 倍程度でよい比較的倍率の顕微鏡 28 は、X 方向に例えば 40 乃至 55 mm 程度でよい適宜の間隔を置いて位置する 2 個の入光開口 36a 及び 36b を有する双眼顕微鏡から構成されている。従って、保持手段 4 上に保持されたウエーハ 2 の表面の、X 方向に所定間隔を置いて 2 個の部分の画像が、上記入光開口 36a 及び 36b を通して顕微鏡 28 に入光され、そしてスプリット画像として顕微鏡 28 から出光される。顕微鏡 28 から出光される光は、ハーフミラー等の適宜の手段から構成することができる光路分岐手段 30 によって、2 つの光に分岐され、そしてその一方の光は第 1 の光学径路 32 を通して、その他方の光は第 2 の光学径路 34 を通して、撮像手段 38（この撮像手段 38 については後に更に言及する）に投射される。第 1 の光学径路 32 は、顕微鏡 28 から出光される画像を、

- 21 -

- 22 -

更に拡大することなくそのまま撮像手段38に投射して、従って第1の光学径路32を通して撮像手段38に投射されるところのウェーハ2の表面の画像は、3乃至5倍程度でよい比較的低倍率の拡大画像である。所望ならば、第1の光学径路32を通して撮像手段38に投射されるところのウェーハ2の表面の画像を等倍乃至若干の縮小画像にすることもできる。従って、本明細書において使用する語句「比較的低倍率」は、低倍率の拡大のみならず等倍乃至若干の縮小も含む。一方、第2の光学径路34は、例えば5乃至10倍程度でよい拡大率を有する拡大レンズ系を含んでおり、顕微鏡28から出光される画像を更に拡大して撮像手段38に投射し、従って第2の光学径路34を通して撮像手段38に投射されるところのウェーハ2の表面の画像は、20乃至30倍程度でよい比較的高倍率の拡大画像である。

- 23 -

の左側入光開口36a(又は右側入光開口36b)に入光された画像のみが入光される。顕微鏡28の右側入光開口36b(又は左側入光開口36a)に入光された画像は、第1の撮像手段40には入光されない。換言すれば、第1の光学径路32は、顕微鏡28の2個の入光開口のうちの一方、即ち左側入光開口36a(又は右側入光開口36b)に入光する画像のみを、比較的低倍率で第1の撮像手段40を構成する256×256個のCCDに投射する。一方、第2の撮像手段42を構成する256×256個のCCDにおいては、その左半部に位置する128×256個のCCDには、顕微鏡28の左側入光開口36aに入光された画像が入力され、右半部に位置する残りの128×256個のCCDには、顕微鏡28の右側入光開口36bに入光された画像が入力される。換言すれば、第2の光学径路34は、顕微鏡28の左側

- 25 -

図示の具体例における上記撮像手段38は、上記第1の光学径路32に光学的に接続された第1の撮像手段40と、上記第2の光学径路34に光学的に接続された第2の撮像手段42とを含んでいる。第1及び第2の撮像手段40及び42の各々は、投射される画像に応じて、x-yマトリックス配列画素の濃度を示すアナログ信号を出力することができるものであれば任意の形態のものでよいが、固体カメラ、特にx-yマトリックス配列された複数の撮像素子、例えばCCD、CPD又はMOS、を有する固体カメラ、から構成されているのが好ましい。図示の具体例においては、第1及び第2の撮像手段40及び42の各々は、256×256個のマトリックス配列されたCCDを有する固体カメラから構成されている。図示の具体例においては、第1の撮像手段40を構成する256×256個のCCDには、顕微鏡28

- 24 -

入光開口36aに入光する画像を、比較的高倍率で第2の撮像手段42を構成する256×256個のCCDのうちの左半部に位置する128×256個のCCDに投射し、顕微鏡28の右側入光開口36bに入光する画像を、比較的高倍率で第2の撮像手段42を構成する256×256個のCCDのうちの右半部に位置する残りの128×256個のCCDに投射する。256×256個のCCDの各々は、それに入力された画像の濃度(gray level)に応じた電圧を有するアナログ信号を出力する。256×256個のCCDを有する固体カメラには、撮像した画像の実際の濃度に応じて出力アナログ信号の利得を自動的に調整するそれ自体は公知の自動ゲイン調整手段(図示していない)が付設乃至内蔵されているのが好都合である。

第3図を参照して説明を続けると、上記第1及

- 26 -

び第2の撮像手段40及び42は、倍率変換手段44を介してA/D（アナログ・デジタル）変換手段46に接続され、そしてA/D変換手段46は、画像フレームメモリ48に接続されている。倍率変換手段44は、複数個のRAMを内蔵したマイクロプロセッサでよい中央処理ユニット（CPU）50によって制御され、上記第1及び第2の撮像手段40及び42のいずれか一方を選択的に、上記A/D変換手段46に電気的に接続する。A/D変換手段46は、入力されたアナログ信号を、例えば8ビット（従って $2^8 = 256$ 段階）でよい多値デジタル信号に変換する。そして、かかる多値デジタル信号は、画像フレームメモリ48に送給されてそこに一時的に記憶される。図示の具体例における画像フレームメモリ48は、少なくとも $256 \times 256 \times 8$ ビットの記憶容量を有し、従って、上記第1及び第2の撮像手段40及び42

の各々を相成する固体カメラにおける 256×256 個のCCDに入力された 256×256 個の画素の濃度に夫々対応する 256×256 個の8ビット多値デジタル信号を記憶することができるRAMから相成されている。かくして、保持手段4上に保持されたウエーハ2の表面の、第1の撮像手段40に投射される比較的低位率の画像と第2の撮像手段42に投射される比較的高倍率の画像とに夫々対応した多値デジタル信号が選択的に画像フレームメモリ48に記憶される。

図示の具体例においては、陰極線管（CRT）から相成されているのが好都合である表示手段52も設けられている。この表示手段52は、切換手段（図示していない）手動操作に応じて、上記A/D変換手段46が出力する多値デジタル信号、上記中央処理ユニット50内に内蔵されているRAMに記憶されている信号、或いは後述するキー

- 27 -

パターンメモリに記憶されている信号等に対応する画像を選択的に可視表示する。図示の表示手段52は、第2の撮像手段42に投射される画像を表示する場合、その左半部には顕微鏡28の左側入光開口36aから入光する画像を、その右半部には顕微鏡28の右側入光開口36bから入光する画像を、例えば総倍率で260倍程度に拡大して表示する。

上記中央処理ユニット50には、更に、キーパターンメモリ54及びパターンマッチング手段56が接続されている。

RAM等から相成することができるキーパターンメモリ54には、保持手段4上に保持されたサンプルウエーハ2が所定位置に位置付けられた時の、サンプルウエーハ2の特定領域即ちキーパターン領域のパターン及び位置がキーパターン及びその位置として記憶される。キーパターン及びそ

の位置の記憶は、次の通りにして遂行することができる。

最初に、保持手段4上にサンプルウエーハ2を載置し、次いでx方向駆動源14、y方向駆動源16及びθ方向駆動源18を手動によって適宜に作動せしめて保持手段4を移動せしめ、保持手段4上のサンプルウエーハ2を上記光学手段26に関して所要位置に手動位置付けする。かかる手動位置付けの際には、例えば、上記倍率変換手段44を制御して第2の撮像手段42をA/D変換手段46に接続し、そしてA/D変換手段46が出力する多値デジタル信号が上記表示手段52に可視表示される状態、従ってサンプルウエーハ2の表面の比較的高倍率の拡大画像が上記表示手段52に可視表示される状態にせしめ、上記表示手段52に表示されている画像を観測し、かくして、例えば、第4図に図式的に示す如く、サンプルウエーハ2

- 29 -

- 30 -

の表面における直線状領域 8 a の中心線が、上記表示手段 5 2 の表示画面における横方向中心線、即ち dx-dx 線に実質上合致するようにサンプルウエーハ 2 を位置付ける。

かような手動位置付けに次いで、サンプルウエーハ 2 の表面における特定領域、即ちキーパターン領域を設定し、かかるパターン領域のパターン及び位置をキーパターンメモリ 5 4 に記憶する。キーパターン領域の設定は、キーパターン領域自動設定手段によって次の通りにして自動的に遂行される。キーパターン領域自動設定手段は、上記中央処理ユニット 5 0 によって構成することができる。第 5 図に図示するフローチャートを参照して説明すると、ステップ n-1 においては、自動位置合せ手順が比較的低倍率の画像に関して 1 次位置付けを遂行し次いで比較的高倍率の画像に関して 2 次位置付けを遂行する 2 段階位置付け

(かかる 2 段階位置付けについては、特開昭 60-244803 号公報及び特開昭 61-143820 号公報に記載されている故に、かかる記載を参照されたい) か、或いは比較的高倍率の画像に関する位置付けのみを遂行する単段階位置付けかが判断される。換言すれば、比較的低倍率の画像に関してキーパターン領域を設定することが必要であると共に比較的高倍率の画像に関してキーパターン領域を設定することが必要であるかが判断される。前者の場合はステップ n-2 に進行し、後者の場合はステップ n-8 に進行する。ステップ n-2 においては、第 1 の撮像手段 4 0 が A/D 変換手段 4 6 に接続され、従って、サンプルウエーハ 2 の表面における上記顕微鏡 2 8 の左側入光開口 3 6 a から入光され第 1 の撮像手段 4 0 に投射される比較的低倍率

- 31 -

の画像が表示手段 5 2 に表示され、そしてまたかかる画像における複数個 (256 × 256 個) の画素の各々の濃度を示す多値デジタル信号が画像フレームメモリ 4 8 に記憶される状態にせしめられる。次いで、ステップ n-3 に進行し、キーパターン領域候補が自動的に選出され、しかる後にステップ n-4 において、選出されたキーパターン領域候補が適切なものであるか否かが判定される。上記ステップ n-3 におけるキーパターン領域候補の選出、及び上記ステップ n-4 におけるキーパターン領域候補の判定は、上記特開昭 61-204716 号公報に開示されている通りの方式 (即ち画像濃度分散値の算出及び相互相関値の算出に基づく方式) でよく、これらの詳細についての説明は、上記特開昭 61-204716 号公報に委ね、本明細書においては省略する。所望ならば、比較的高倍率の画像に関するキーパターン領域候補の選出及

- 33 -

- 32 -

び判定に関して後に詳細に説明する通りの、本発明に従って提案される新規な方式を、比較的低倍率の画像に関するキーパターン領域候補の選出及び判定にも適用することができる。上記ステップ n-4 において、選出されたキーパターン領域候補が適切なものであると判定された場合には、ステップ n-5 に進行する。そして、このステップ n-5 においては、上記キーパターン領域候補がキーパターン領域として最終的に選定され、そしてかかるキーパターン領域のパターン及び位置がキーパターン及びその位置としてキーパターンメモリ 5 4 に記憶される。キーパターン領域のパターンの記憶は、画像フレームメモリ 4 8 に記憶されている多値デジタル信号のうちの上記キーパターン領域に関する信号を記憶することによって達成される。

上記の通りにして比較的低倍率の画像に関する

- 34 -

1個のキーパターン及びその位置がキーパターンメモリ54に記憶されると、ステップn-6に進行する。このステップn-6においては、上記キーパターン領域が表示手段52の表示画面の実質上中央に位置するように、x方向移動源14及びy方向移動源16が適宜に駆動されて保持手段4及びその上に保持されたサンプルウエーハ2が移動せしめられる。次いで、ステップn-7に進行し、第2の撮像手段42がA/D変換手段46に接続され、従って、サンプルウエーハ2の表面における、上記顕微鏡28の左側入光開口36aと右側入光開口36bから入光され第2の撮像手段42に投射される比較的高倍率の画像が夫々表示手段52の左半部と右半部に表示され、そしてまたかかる画像における複数個(128×256+128×256個)の画素の各々の濃度を示す多値デジタル信号が画像フレームメモリ48に記憶される

- 35 -

ている。上記近似度の算出は、18個の標準パターンの各々について、表示手段52の左半部(又は右半部)に表示される比較的高倍率の画像における32×32個の画素面積を有する全ての領域に関して遂行され得る。第4図を参照して説明すると、例えば、第6-1図に図示する標準パターンについて上記近似度を算出する場合には、32×32個の画素に対応した寸法を有するカーソル58が、表示手段52の左半部(又は右半部)に表示される比較的高倍率の画像の特定走査開始位置、例えば左端且つ上端に位置付けられ、カーソル58によって規定される領域と第6-1図に図示する標準パターンとの近似度が算出される。カーソル58は横方向又は上下方向に1画素毎移動されて、表示手段52の左半部(又は右半部)に表示されている比較的高倍率の画像の全体が走査され、そしてカーソル58が1画素分移動される

- 37 -

状態にせしめられる。しかる後に、ステップn-8に進行する。そしてこのステップn-8においては、予め設定された少なくとも1個の標準パターンと、上記表示手段52の左半分(又は右半部)に表示される比較的高倍率の画像における所定面積の複数個の領域の各々との近似度が算出される更に詳述すると、図示の具体例においては、第6-1図乃至第6-18図に図示する18個の標準パターンが、中央処理ユニット50に内蔵されているRAMに予め記憶されている。かかる標準パターン自体は、キーパターンとして適切であろうと思われるパターンを経験的に選定することによって規定することができる。標準パターンの各々の寸法は、表示手段52の左半部(又は右半部)に表示される比較的高倍率の画像において、例えば32×32個の画素に対応、従って第2の撮像手段42における32×32個のCCDに対応し

- 36 -

毎に、カーソル58によって規定される領域の近似度が算出される。かくして、1個の標準パターンに対して(128-31)×(256-31)=21825個の領域の近似度が算出され、図示の具体例においては18個の標準パターンが予め定められており、従って総計で21825×18=392850個の近似度が算出される。近似度の算出においては、画像フレームメモリ48に記憶されている128×256個の多値デジタル信号に基いて相互相関値 Q_{ij} (この相互相関値 Q_{ij} が小さい程近似度が大きい)を下式で、

$$Q_{ij} = Q_{ji} - Q_{ii}$$

ここで、 Q_{ii} は標準パターン自体の自己相関値であり、 Q_{ij} は標準パターンとカーソル58によって規定される領域の各々との相関値である、

に基いて算出し、かかる相互相関値 Q_{ij} に基いて

- 38 -

近似度を算出することができる。上記相互相関値 Q_{11} の算出について更に詳述すると、上記 Q_{11} を例えば 1 とし、上記 Q_{11} として標準パターンとカーソル 58 によって規定される領域とのパターンマッチング度 P を採用することができる ($Q_{11} = 1 - P$)。そして、パターンマッチング度 P 自体は、例えば、下記式 A、

$$P = \sum_{i,j} |g(i,j) - \bar{g} - (h(i,j) - \bar{h})| \quad \dots A$$

ここで、 g は標準パターン中の 32×32 個の画素の各々の濃度に対応した値であり、 \bar{g} は g の平均値であり、 h はカーソル 58 によって規定される領域中の 32×32 個の画素の各々の濃度に対応した値であり、 \bar{h} は h の平均値であり、 (i, j) は各画素の行及び列を示し、従って ($i = 1$ 乃至 32 、 $j = 1$ 乃至 32) である。

- 39 -

ここで、 g 、 \bar{g} 、 h 、 \bar{h} 及び (i, j) は、上記式 A の場合と同一である。

に基いてマッチング度 P を求めることもできる。而して、上記式 A、B 又は C に基いてマッチング度 P を算出する際、領域における全ての画素 ($32 \times 32 = 1024$) について相関処理を遂行することに代えて、演算速度を高速化するために、領域における画素中の複数個の特定画素、例えば各行各列 1 個ずつ選定された 32 個の特定画素のみについて相関処理を遂行することもできる。

上述した通りにして算出された 392850 個の近似度は、中央処理ユニット 50 に内蔵されている RAM に記憶される。しかる後にステップ $n-9$ に進行し、このステップ $n-9$ においては、上記 392850 個の近似度のうち大きいものから順次に例えば 4 個の近似度が抽出される。次いで、ステップ $n-10$ に進行し、一番大きい近似

- 41 -

に基いて、パターンマッチング手段 56 によって算出することができる。演算処理の簡略化のために、上記式 A における

$$[g(i,j) - \bar{g}] \text{、及び} [h(i,j) - \bar{h}]$$

の各々に 2 値化処理を加えた下記式

$$P = \sum_{i,j} |U(g(i,j) - \bar{g}) - U(h(i,j) - \bar{h})| \quad \dots B$$

ここで、 U は 2 値化演算を意味し、 $x > 0$ の場合 $U(x) = 1$ 、 $x \leq 0$ の場合 $U(x) = 0$ である。に基いてマッチング度 P を求めることもできる。求められるマッチング度 P の信頼性を一層高めるためには、所謂正規化相関に基いて、即ち、下記式

$$P = \frac{\sum_{i,j} (g(i,j) - \bar{g}) \times (h(i,j) - \bar{h})}{\sqrt{\sum_{i,j} (g(i,j) - \bar{g})^2 \times \sum_{i,j} (h(i,j) - \bar{h})^2}} \quad \dots C$$

- 40 -

度を有する領域が第 1 のキーパターン領域候補として抽出される。しかる後にステップ $n-11$ に進行し、このステップ $n-11$ においては、選定された上記第 1 のキーパターン領域候補と、上記表示手段 52 の左半分 (又は右半部) に表示される比較的高倍率の画像における他の全ての領域との類似度が算出される。かかる類似度の算出においては、上記近似度の場合と同様に、上記第 1 のキーパターン領域候補と他の領域の各々との間の相互相関値 Q_{12} (この相互相関値 Q_{12} が小さい程類似度が高い) を下記式、

$$Q_{12} = Q_{11} - Q_{11}$$

ここで、 Q_{11} は抽出された第 1 のキーパターン領域候補自体の自己相関値であり、 Q_{12} は抽出された第 1 のキーパターン領域候補と他の領域の各々との相関値である。

- 42 -

に基いて算出し、かかる相互相関値 Q_{rs} に基いて類似度を算出することができる。上記相互相関値 Q_{rs} 自体の算出は、上述した類似度の算出における上記相互相関値 Q_{rs} の算出と同様でよい。次いで、ステップ $n-12$ に進行し、上記ステップ $n-11$ において算出された相互相関値 Q_{rs} のうちの最小値 $Q_{rs}(\min)$ が所定閾値以上であるか否かが判定される。上記所定閾値は予め設定して、中央処理ユニット50に内蔵されているRAMに記憶しておくことができる。このステップ $n-12$ において上記第1のキーパターン領域候補の上記最小値 $Q_{rs}(\min)$ が所定閾値以上であることが確認されると、更に、上記キーパターン領域候補がキーパターン領域として適切であるか否かを確認するために、ステップ $n-13$ 、 $n-14$ 、 $n-15$ 及び $n-16$ が逆行される。ステップ $n-13$ においては、 x 方向移動源14又は y 方向移動源

16が駆動されて、保持手段4及びその上に保持されているサンプルウエーハ2が、原則的には、表示手段52の左半部に表示されている比較的高倍率の画像面積に対応した距離に渡って x 方向又は y 方向に移動せしめられる。次いで、ステップ $n-14$ に進行して、上記第1のキーパターン領域候補と新たに表示手段52の左半部に表示された比較的高倍率の画像における各領域の全ての類似度、従って相互相関値 Q_{rs} が算出される。そして、ステップ $n-15$ に進行し、上記ステップ $n-14$ において算出された全ての相互相関値 Q_{rs} のうちの最小値 $Q_{rs}(\min)$ が所定閾値以上か否かが判断される。最小値 $Q_{rs}(\min)$ が所定閾値以上であることが確認された場合には、ステップ $n-16$ に進行し、上記ステップ $n-13$ における保持手段4及びその上に保持されたサンプルウエーハ2の移動が所定回数（例えば15回）逆行

- 43 -

されたか否かが判断され、未だ所定回数に達していない場合には上記ステップ $n-13$ に戻る。上記ステップ $n-13$ における保持手段4及びその上に保持されたサンプルウエーハ2の所定回数（例えば15回）の移動に関しては、次の事実が注目されるべきである。即ち、上述した如く、保持手段4上に位置合せすべきウエーハ2が載置される場合、ウエーハ2は所要誤差範囲内で保持手段4上に載置される。上記ステップ $n-13$ における保持手段4及びその上に保持されたサンプルウエーハ2の所定回数の移動は、位置合せすべきウエーハ2の載置における上記所要誤差範囲に対応した範囲に渡る。換言すれば、上記ステップ $n-13$ 乃至 $n-16$ における確認は、保持手段4上に位置合せすべきウエーハ2が上記許容誤差範囲内で載置される限り、上記キーパターン領域候補のパターンと同一又は所定類似度以上の領域は

- 44 -

1個しか検出されない（従って、上記キーパターン領域候補はキーパターン領域として適切である）ことの確認である。他方、上記ステップ $n-13$ における保持手段4及びその上に保持されたサンプルウエーハ2の所定回数の移動による x 方向及び y 方向の総移動量は、第2図に図示する直線状領域8a及び8bのピッチ py 及び px 以下であることが重要である。さもなくば、容易に理解される如く、上記キーパターン領域候補と同一の領域が必然的に表示手段52の左半部（又は右半部）に出現することになり、上記ステップ $n-15$ において必然的に最小値 $Q_{rs}(\min)$ が所定閾値以下になってしまう。上記ステップ $n-13$ における保持手段4及びその上に保持されたサンプルウエーハ2の移動方式自体は、例えば、上記所定回数が15回である場合、 x 方向正側に4回移動し、次いで y 方向正側に1回移動し、しかる後に x 方向

- 45 -

-38-

- 46 -

負側に4回移動し、次いでY方向負側に1回（この際には2画像分移動せしめる）移動し、そして更にX方向正側に4回移動する等の方式でよい。

上記ステップn-16において所定回数に達した場合には、ステップn-17に進行する。そして、このステップn-17においては、上記第1のキーパターン領域候補がキーパターン領域として最終的に選定され、そしてかかるキーパターン領域のパターン及び位置が、比較的高倍率の左側（又は右側）画像に関するキーパターン及びその位置としてキーパターンメモリ54に記憶される。

他方、上記ステップn-12或いは上記ステップn-15において、相互相関値 Q_{12} の最小値 $Q_{12}(\min)$ が所定閾値以下であり、従って上記第1のキーパターン領域候補がキーパターン領域として適切でないと判断された場合には、ステップn-18に進行する。そして、このステップn-

18においては、第2のキーパターン領域候補が既に抽出されたか否かが判別される。そして、第2のキーパターン領域候補が未だ抽出されていない場合には、ステップn-19に進行し、上記ステップn-9において選定された第1から第4番目までの近似度のうちの第2番目に大きい近似度を有する領域が第2のキーパターン領域候補として抽出される。次いで、上記ステップn-11に戻り、上記第1のキーパターン領域候補について遂行された適切判別シーケンスが第2のキーパターン領域候補について遂行される。上記ステップn-18において第2のキーパターン領域が既に抽出されていた場合には、ステップn-20に進行し、第3のキーパターン領域候補が既に抽出されたか否かが判別される。そして、第3のキーパターン領域候補が未だ抽出されていない場合には、ステップn-21に進行し、上記ステップn-9

- 47 -

において選定された第1から第4番目までの近似度のうちの第3番目に大きい近似度を有する領域が第3のキーパターン領域候補として抽出され、しかる後に上記ステップn-11に戻る。上記ステップn-20において第3のキーパターン領域が既に抽出されていた場合には、ステップn-22に進行し、第4のキーパターン領域候補が既に抽出されたか否かが判別される。そして、第4のキーパターン領域候補が未だ抽出されていない場合には、ステップn-23に進行し、上記ステップn-9において選定された第1から第4番目までの近似度のうちの第4番目に大きい近似度を有する領域が第4のキーパターン領域候補として抽出され、しかる後に上記ステップn-11に戻る。

図示の具体例においては、更に、上記表示手段52の右半分（又は左半部）に表示される比較的高倍率の左側（又は右側）画像に関するキーパタ

- 48 -

ーン及びその位置もキーパターンメモリ54に記憶される。かかるキーパターン及びその位置は、上述した通りにして遂行された比較的高倍率の左側（又は右側）画像に関するキーパターン及びその位置を基準にして遂行することができる。更に詳述すると、比較的高倍率の右側（又は左側）画像に関するキーパターン領域は、上述した通りにして実際に選定することなく、比較的高倍率の左側（又は右側）画像に関する既に選定されたキーパターン領域と同一の領域を直接的に選定する。そして、かかるキーパターン領域のパターン信号即ちキーパターン信号として、比較的高倍率の左側（又は右側）画像に関するキーパターン信号をそのまま転用して記憶する。また、キーパターン位置については、比較的高倍率の左側（又は右側）画像に関するキーパターン位置、第2図に図示するピッチ px 、及び頭数 28 における左側入光開

- 49 -

-39-

- 50 -

口36aと右側入光開口36bとの間隔に基いて算出し、かかる結果をキーパターン位置信号として記憶する。勿論、必要ならば、比較的高倍率の右側（又は左側）画像についても、比較的高倍率の左側（又は右側）画像と同様に上記ステップn-7乃至n-23を遂行してキーパターン領域を選定することもできる。

更にまた、図示の具体例においては、保持手段4及びその上に保持されたサンプルウエーハ2を時計方向（又は反時計方向）に90度回転せしめた状態における比較的高倍率の左側及び右側画像の各々に関するキーパターン及びその位置もキーパターンメモリ54に記憶される。かようなキーパターン及びその位置の記憶は、上記ステップn-7乃至n-23を実際に遂行することによって達成することもできるが、保持手段4及びその上に保持されたサンプルウエーハ2を時計方向（又

は反時計方向）に90度回転せしめる前の状態における比較的高倍率の左側及び右側画像の各々に関する既に選定されたキーパターン領域自体を、90度回転後のキーパターン領域として選定し、かかるキーパターン領域のパターン及び位置を、90度回転前のキーパターン領域の既に記憶されたパターン及び位置から所謂90度座標変換演算によって算出し、その結果を記憶することによって達成するのが好都合である。上記90度座標変換演算については、上記特開昭61-143820号公報に詳細に説明されているので、かかる説明を引用し、本明細書においては説明を省略する。

上述した通りにして所要数のキーパターン及びその位置がキーパターンメモリ54に記憶されると、保持手段4上に設置された位置合せすべきウエーハ2の自動精密位置合せを遂行することができる。本発明に従って相成された自動精密位置合

- 51 -

せシステムにおいては、第3図に図示する如く、上記移動手段12、更に詳しくはx方向移動源14、y方向移動源16及びθ方向移動源18の作動を制御して、保持手段4上に保持されたウエーハ2を所要位置に位置付けるための移動制御手段72も設けられている。かかる移動制御手段72は、例えば、位置合せすべきウエーハ2の表面の比較的低倍率の画像に対するパターンマッチング作用（即ちキーパターンメモリ54に記憶されているキーパターンと同一のパターンの検出）に基いて移動手段12を作動せしめ、かくしてウエーハ2の前位置付けを遂行し、しかる後に、位置合せすべきウエーハ2の比較的高倍率の画像に対するパターンマッチング作用に基いて移動手段12を作動せしめ、かくしてウエーハ2を充分精密に所要位置に位置付ける。所望ならば、上記前位置付けを省略することもできる。而して、パターンマッ

- 52 -

チング作用に基く位置合せ手順は、上記特開昭60-100658号公報或いは特開昭61-143820号公報に詳述されている通りの位置合せ手順と実質上同一でよく、それ故に、パターンマッチング作用に基く位置合せ手順についての詳細な説明は、上記公報に委ね、本明細書においては省略する。

以上、本発明に従って相成された自動精密位置合せシステムの好適具体例について添付図面を参照して詳細に説明したが、本発明はかかる具体例に限定されるものでなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能であることは多言を要しない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に従って相成された自動精密位置合せシステムの一具体例が装備された半導体ウエーハ切断装置の一部を図式的に示す簡略斜断面図。

- 53 -

-40-

- 54 -

第2図は、典型的なウエーハの表面の一部を示す部分平面図。

第3図は、本発明に従って構成された自動精密位置合せシステムの一具体例を示すブロック線図。

第4図は、表示手段に表示される、サンプルウエーハの比較的高倍率の画像の一例を示す簡略図。

第5図は、キーパターン領域自動設定手順の一例を示すフローチャート。

第6-1図乃至第6-18図は、キーパターン領域自動設定手順に使用される標準パターンを示す簡略図。

2…半導体ウエーハ

4…保持手段

8a及び8b…直線状領域

12…移動手段

26…光学手段

28…顕微鏡

30…光路分岐手段

32…第1の光学径路

34…第2の光学径路

38…撮像手段

40…第1の撮像手段

42…第2の撮像手段

44…倍率変換手段

46…A/D変換手段

48…画像フレームメモリ

50…中央処理ユニット〔キーパターン自動設定手段（分散値算出手段及びキーパターン領域選定手段）〕

52…表示手段

54…キーパターンメモリ

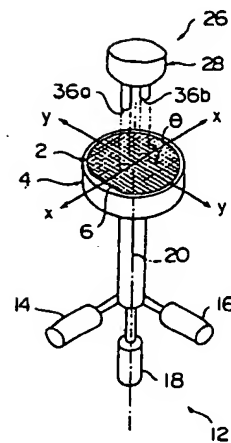
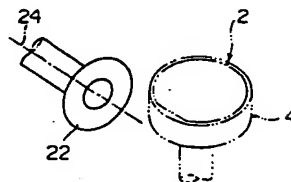
56…パターンマッチング手段

72…移動制御手段

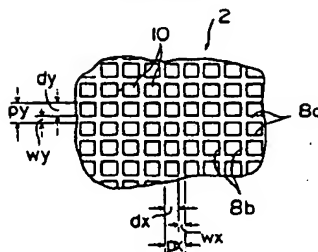
- 55 -

- 56 -

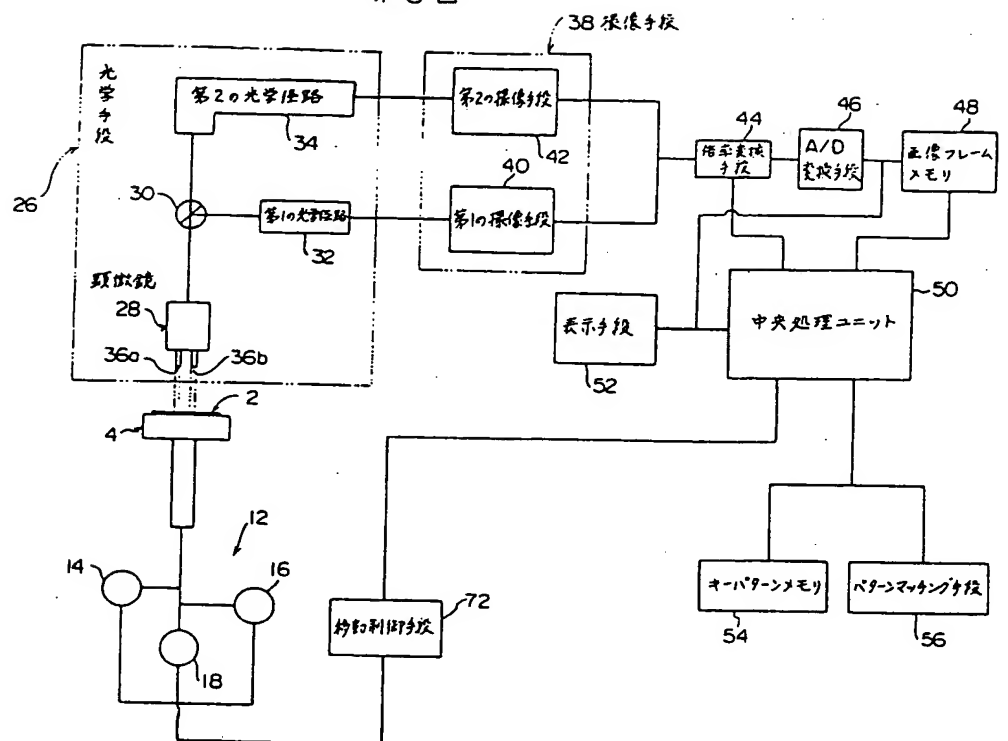
第1図



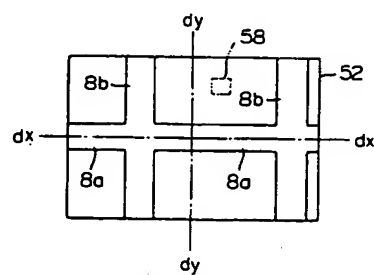
第2図



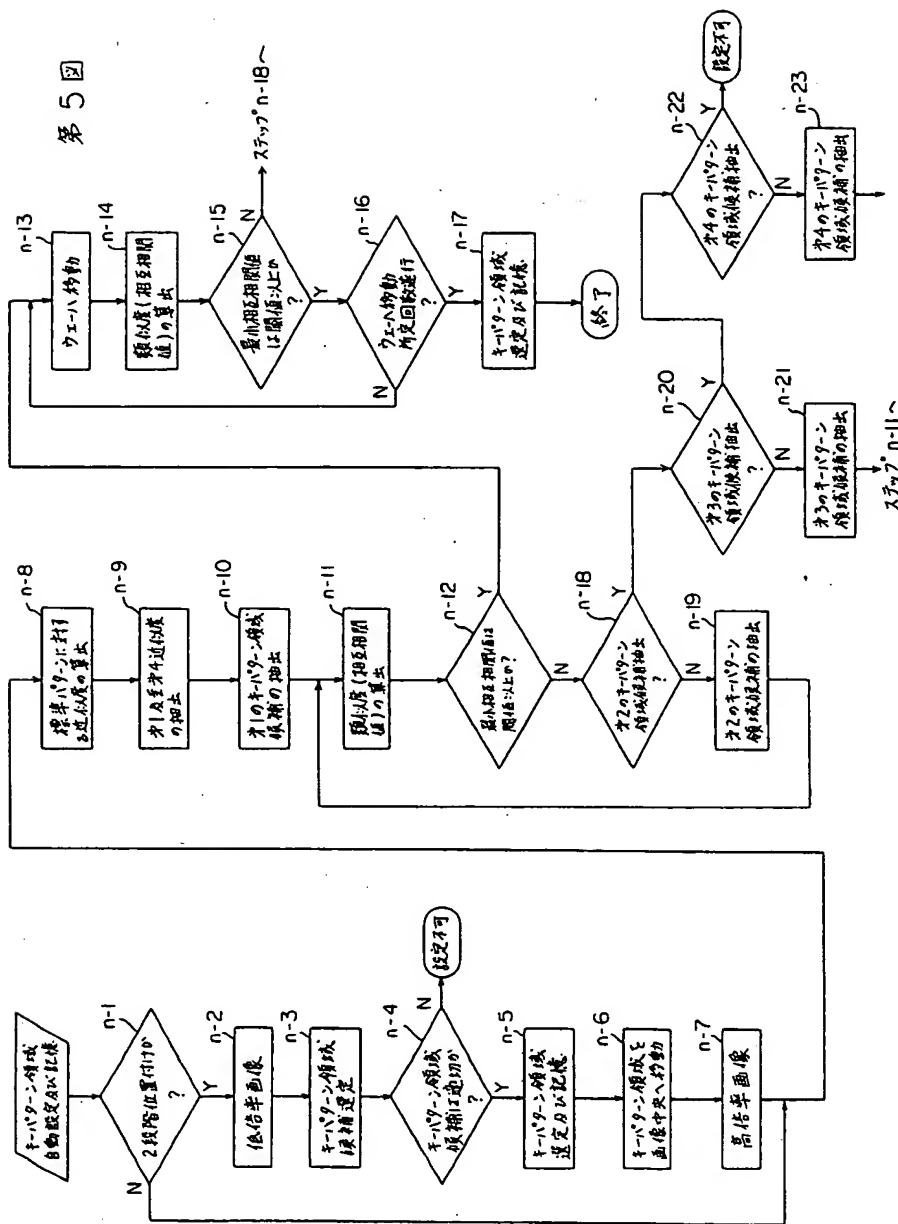
第3図



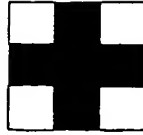
第4図



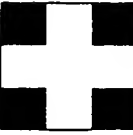
第5図



第 6-17 図



第 6-18 図



第 6-13 図



第 6-14 図



第 6-15 図



第 6-16 図



第 6-9 図



第 6-10 図



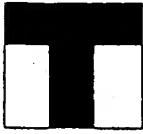
第 6-11 図



第 6-12 図



第 6-5 図



第 6-6 図



第 6-7 図



第 6-8 図



第 6-1 図



第 6-2 図



第 6-3 図



第 6-4 図

